DE

VI PHYSIOLOGICA ATROPINI SULPHURICI.

DISSERTATIO

INAUGURALIS PHYSIOLOGICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI

MEDICORUM ORDINIS

IN

ALMA LITERARUM UNIVERSITATE

GRYPHISWALDENSI

PUBLICAT

AUCTOR

DR. FRIDERICUS BLOEBAUM,

GUESTPHALUS.

GRYPHIAE.

TYPIS FRIDERICI HACHE.

VIRO

ILLUSTRISSIMO DOCTISSIMO

DR. ALBERT DE BEZOLD

PROFESSORI ORDINARIO PHYSIOLOGIAM

IN UNIVERSITATE WIRCEBURGENSI

DOCENTI

PRAECEPTORI AMICO BENEVOLENTISSIMO

AUCTOR.

Semestri hiberno $\frac{65}{66}$ duce de Bezold Prof. Dr. in instituto physiologico Wirceburgensi Atropinum sulphuricum, qualem vim (quod adhuc nondum satis perspectum neque a multis viris doctis recte est intellectum) exerceat, in corpora animalium accuratius inquirere constitui. Itaque proposui mihi, ut vim physiologicam hujus alcaloidis quam acuratissime pernoscerem; quomodo centrum respirationis, cor ejusque nervorum systemata, nervi motores, sensibiles, vasomotores, tractus intestinalis ejusque nervorum apparatus, uterus, vesica, denique medulla spinalis, quatenus excitationes transferret e nervis sensibilibus in motorios, id quod vernacule dicitur „Reflex-Bewegung", veneno illo affici solerent perscrutari atque intelligere studebam.

Atropinum [$C_{34}H_{23}NO_6$ (Strecker)] continetur Atropa Belladonna et Datura Stramonio; in crystallos formatur acuum serico similium. Sales atropini alii difficulter alii omnino non formantur in crystallos.

Literatura sparsas modo observationes fortuitas affert quae ad hanc rem pertineant, quaestiones vero subtiles,

quae abunde satisfaciant huic gravissimae materiae inveneris nullas, unde fit, ut homines docti de atropino in errore versentur et valde inter se dissideant. Quaestiones de vi atropini in pupillam sunt plurimae, sed harum omnium dissimilis atque diversa inter se ratio est et interpretatio, ac sane conjectari tantum de hac re poterat, quia natura hujus alcaloidis omnino non investigata erat. Ego vero, postquam diligentissime inquisivi, quomodo nervi et centra gangliosa organorum, quibus apparatus planis fibris instructi insunt, hoc veneno afficiantur, amplificationis pupillae Atropino effectae rationem haud difficulter exponere possum. Jam liquet, quam necessarium fuerit accurate de hac re quaerere.

Nonnulla in operibus supra commemoratis experimenta allata, quae minus cum legibus a me inventis congruere mihi videntur, institui simpliciter eadem qua autores eorum, ratione, et ad eundem eventum perveni id est ad eum, qui legibus a me inventis consentaneus est.

Unum opus non parvum de Atropino nostra aetate cognovi a S. Botkino editum, qui id quod experimentis in canibus, cuniculis, ranis hoc veneno factis expertus est, ennaravit in libro qui inscribitur: „Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin von Virchow vol. 24, Heft 1, Seite 83."

De ejus experimentis conjecturisque hinc ductis suo loco accuratius exponam Quae praeterea ad doctrinam de vi Atropini collata sunt, qualia legimus in libro, qui inscribitur: Centralblatt für medicinische Wissenschaften suo loco item exponentur. Longa foret dissertatio mea, si omnia experimenta a me instituta (sunt fere ducenti)

commemorararem. Ne omnia quidem quae mihi sunt proposita exponere possum, id solum accuratius considerabo, quomodo Atropinum vim habeat ad respirationem, ad cor, ad nervos, paucis commemorabo pupillam, intestinum, uterum. Quaestiones de medulla spinali, quomodo afficiatur veneno, nondum plane absolvi.

Finem et eventum harum quaestionum et accuratiorem explicationem rerum modo commemoratarum alio tempore una cum de Bezold proferam et patefaciam. Tum etiam — id quod hic neque locus neque tempus permittit — addam lineas curvas, quo facilius cognoscatur, quem habeant exitum experimenta mea.

I. Methodus.

Ad experiendam vim atropini usus sum ranis et animalibus cum carnivoris tum herbivoris. Rationem autem secutus sum in canibus et cuniculis hanc, ut venenum illud directo in sanguinis circulationem injicerem, quia per subcutaneam injectionem fieri non posse videbatur, ut, quantum veneni adhibitum esset et re vera in sanguinem pervenisset, satis accurate defineretur, quamquam in ranis nulla nisi subcutanea injectio adhiberi potuit.

Ac primum quidem in iis experimentis, quae in cuniculis feci, hanc methodum inii. Cuniculus in tabula quadrata resupinus extendebatur. Pars antica illius tabulae in formam hemicycli erat excisa, in quam lacisionem caput bestiae deorsum trahebatur et tomice supra maxillam inferiorem distenta in ejusmodi positum redigebatur, in quo cutis et fasciae colli satis extenderentur,

ita tamen, ut respiratio non impediretur trachea compressa.

In animali enim ita distracto operationes, quibus ad experimentum faciendum opus erat, commodius ac facilius perigebantur. Jam praeter tracheam sectio per cutem et fascias fiebat longitudinis trium digitorum, qua sectione extemplo utraque jugularis externa apparebat. Alteruter ramus ejus venae aut, si ramus luminis erat minoris, vena ipsa in longitudinem unius digiti libera solutaque praeparabatur et in extremis praeparati vel rami vel venae ipsius partibus singulae quas dicimus „Sperrpincetten" infigebantur. Inter utramque pincettam sectio minoris longitudinis in venam fiebat, ut cannula posset induci vitrea tenuis aqua impleta, praeacuta parte inferiore, parte superiore desinens in tubulum e guttapercha confectum, qui, simulatque aqua impletus est, cortice claudebatur. Deinde cacumen siphonis ad injectionem faciendam apti, copia veneni tanta, quantam adhibere in mente erat, impleti in tubulum illum infigebatur. Quod priusquam facerem, ut prohiberem, ne quid aëris in sanguinis circulationem perveniret, cortice remoto denuo aquam infundebam, ita ut tubulus totus aqua esset completus. Sed etiam summa diligentia bullulae interdum evitari non poterant, quare, simulatque post remotam pincettam inferiorem injectio in cor facta est, animal moriebatur. Itaque ut ne bullulae quidem immitterentur, quibus, etiamsi mors non afferebatur, at turbabatur certe experimentum et quasi caligo quaedam affundebatur, siphonibus ex orichalco factis utebar, qui auctore Prof. Dr. de Bezold, viro illustrissimo, ita

sunt fabricati, ut non modo commode iis utaris, sed etiam aëre non perveniente in venas venenum injicere possis.

Compluria igitur experimenta in hunc modum suscepi, ut animalibus praeter id vulnus quod ad praeparandam venam jugularem opus erat, integris certam veneni copiam, quemadmodum supra descripsi injicerem. Post injectionem factam et proximo tempore ante eam respirationes et ictus cordis observavi, illas quidem percursionibus thoracis aut, si per convulsiones id non licebat, contractione septi narium, hos stethoscopio in sterno posito, sed caveas, ne nimis vehementer premas, qua re ictus cordis continuo accelerantur — aut acu Middeldorpfiana, quae, quo loco maxime ictus cordis sentitur, defigitur, verum etiam hic vide, ne imprudentur agas, nam si altius acum infixeris, facile sanguinem cordis profundes et vasa lacerabis, quo fit ut mortem animal obeat. Contractiones autem cordis, quippe quae alia aliam celerrime subsequi soleant, oculis colligere saepe est perdifficile. Itaque ut etiam auribus percipiantur motus, haud inutile est, rem ita instituere, ut acus tintinnabulum feriat.

Ex solis tamen ictuum cordis numero ac vi, quanta sit actio cordis, cognosci non potest. Itaque ne pressiones quidem sanguinis metiri neglexi. Quod ad perficiendum cannula parva forma T litterae similis in carotidem inducebatur carotisque hoc modo cum manometro hydrargyreo a Poiseuille invento conjungebatur. Sed interdum, quoniam cuniculorum carotis minimi luminis esse solet, unum tantum cannulae caput in eam co-

rotidis partem, quae proxima est ad cor, inducere et pressionem in aorta cognoscere licuit.

Obstabat, quod natrum bicorbonicum, quocum sanguis, in manometro miscetur, non satis prohibere potest, quominus sanguis coaguletur.

Igitur necesse erat, si quidem recte accurateque observare vellem, cannulam T per unum experimentum saepius summovere et sanguine coagulato purgare, purgatam iterum inducere.

Haud immemori praeclarae inventionis Eduardi Weberi, viri prae caeteris illustris, si nervum vagum a medulla oblongata ad cor procedentem electro excitemus, pulsationes cordis non modo impediri sed etiam prorsus tolli, quod ratione et doctrina demonstrat, cerebrum ad cor magnam vim habere, necessarium mihi visum est, vim hujus nervi tollere, qua cordis pulsationes, quae vehementer crescunt, simulatque ea vis, nervis vagis persectis, soluta est, quodam modo coercentur, eo consilio, ut rectius perspicerem, ad quod systema cordis nervorum vim habeat venenum. Vago igitur regulatore cordis, quem vocat Traube, persecto, vis quam nervus veneno infectus ad cor habet, sublata est. Manometro igitur et acu Middeldorpfii actiones cordis atropino infecti et quidem automaticarum sive musculomotoriarum partium mihi indicatae fuissent, nisi tertius apparatus quandam vim in cordis motiones haberet, medulla oblongata unde fibrae excitantes in sympathico colli dilabuntur. Secundum Bezoldi investigationes pars illarum fibrarum in medulla spinali inest et per sympathi-

cum thoracis et lumbalis regionis ad cor pergit. Quod de Bezold ex eo interpretatur, quod ut medulla spinali medullaque oblongata excitata actiones cordis augeantur id est pulsationes praecipitentur sanguinisque pressio crescat, ita medulla spinali colli persecta numerus et vis ictuum cordis deminuatur; idem J. Bernstein reperit verum esse (vide: Untersuchungen über den Mechanismus des regulatorischen Herznervensystems). Thiry et Ludwig quidem eadem se vidisse dicunt, cum medullam spinalem excitassent, omnibus cordis nervis destructis; quum autem in experimentis meis doctrinam Bezoldi rectam cognoverim, etiamsi in iis nonnullae res, quae pertinent ad vim quam habet Atropinum ad nervos vasomotorios, fidem facere videbantur Goltzi sententiae, qui rem a Bozoldo repertam mutata innervatione vasorum fieri putat, hoc in opere tertium cordis nervorum systema, quod idem sympathicum significari potest, auctore Bezoldo systema excitans appellabo. Hoc quoque systemate deleto, quam habeat alcaloides ad singula cordis nervorum systemata ad regulatorium, musculomotorium et excitans vim perspexi.

Systema deletum est, medulla spinali persecta. Secundum enim os occipitale animalis experimento destinati, quod pronum tabulae alligatum est, filum supra vertebram per carnosas cervicis partes transmittas, eodem modo dimidio fere digiti deorsum. Quo facto carnosas cervicis partes hoc filo constringas, ut, cum usque ad membranam atlantis occipifalis persectae sint, vasa hic dilabentia comprimantur et major sanguinis profusio evitetur. Medulla oblongata postea cultro per membranam cusso fa-

cile destrui potest Quo facto quum animal centro respirationis privetur, vitam ejus conservari necesse est respiratione, quae efficitur folle cum trachea cannula et fistulis e guttapercha factis conjuncto.

Hunc in modum circiter in quinquaginta cuniculis experimenta feci semperque eaedem fere rationes provenerunt. Postea cum canibus quoque venenum illud dedissem, horum organismum simili modo atque herbivorum atropino affici solere inveni. Quamquam ex horum animalium experimentis, quippe quorum animi nimis excitentur ac commoveantur, sententiam aeque certam vix ceperis.

Ut intelligerem, quemadmodum vasa atropino afficerentur, optimum esse judicavi aures cuniculorum alborum et ante injectionem et post eam observare. Quod ad perficiendum in antica parte tabulae, qua in operationibus utebar, tabula quaedam tenuis, in qua forma auris cuniculi erat excisa, directa ad perpendiculum ponebatur. Super excisuram auris sursum tracta clavulis quam tenuissimis affigebatur et luci obvertebatur, ita ut vasa eorumque mutationes facile cognoscerentur. Minus idonea, quae observentur, vasa abdominis sunt, quod antea cute superiori est liberandum, quia agentia externa, qualia sunt aër et temperatura, summam vim ad tonum eorum exercent.

Nervi motorii quomodo atropino afficerentur per apparatum a viro doctissimo du Bois invento (den du Bois'schen Inductionsapparat u. Schlüssel) sic expertus sum, ut irritabilitatem nervi ischiadici ranae veneno affectae et ischiadici ranae sanae eodem tempore obser-

varem. Copia veneni varia in experimentis usus sum, variavi inter milligramma et decigramma.

II. De vi atropini in centro respirationis.

Iam ut inde potissimum proficiscar, qualem vim atropinum sulphuricum habeat ad centrum respirationis, quod est in medulla oblongata, motus respirationis et conservato nervo vago, ex quo rhythmus pendet motionum, et intersecto observavi:

a) Nervo vago conservato.

Experimentum I. cuniculus magnus. Injicitur 0,01 atrop. sulph. in venam jugularem.

hora:	4	min.	45	ante	inject.	92	respirationes	per minutam
Injectio:	4	—	47	—	—	72	—	—
—	4	—	50	post	—	92	—	—
—	4	—	55	—	—	108	—	—
—	5	—		—	—	128	—	—
—	5	—	6	—	—	108	—	—
—	5	—	18	—	—	104	(tremulatio vehemens musculorum)	
—	5	—	21	—	—	120	—	—
—	5	—	26	—	—	120	—	—
—	5	—	31	—	—	112	—	—
—	5	—	35	—	—	112	—	—
—	5	—	38	—	—	128	—	—
—	5	—	43	—	—	112	—	—
—	5	—	48	—	—	112	—	—
—	5	—	52	—	—	108	—	—

Injectio:	5	min.	57	post	inject.	136	resp. per	minut.
—	6	—	2	—	—	128	—	—
—	6	—	8	—	—	120	—	—
—	6	—	14	—	—	120	—	—
—	6	—	18	—	—	100	—	—
—	6	—	23	—	—	120	pupilla amplificata.	

Exp. II. Cuniculus mediae magnitudinis

h. 5 min. 8 respirat. 84 per min.

— 5 — 9 injicitur 0,05 atrop. sulph.; fiunt convulsiones.

—	5	—	10	resp.	74	per	minutam
—	5	—	11	—	44	—	—
—	5	—	14	—	44	—	—
—	5	—	17	—	56	—	—
—	5	—	23	—	60	—	—
—	5	—	25	—	56	—	—
—	5	—	32	—	58	—	—
—	5	—	38	—	72	—	—
—	5	—	44	—	72	—	—
—	5	—	50	—	80	—	—
—	5	—	55	—	96	—	—
—	6	—	2	—	108	—	—
—	6	—	7	—	124	—	—
—	6	—	12	—	122	—	—
—	6	—	18	—	120	—	—
—	6	—	25	—	124	—	—
—	6	—	30	—	124	—	—
—	6	—	35	—	124	—	—
—	6	—	43	—	124	—	—

h.	6	min.	50	resp.	136	per	minutam	
—	6	—	55	—	140	—	—	
—	7	—		—	140	—	—	

Exp. III. Cunic. med. magnitud.

h.	4	min.	30	respirat.	124	animal	est	excitatum.
—	4	—	35	injicitur	0,1	Atrop.	sulph.	
—	4	—	37	respirat.	56	per	minutam	
—	4	—	40	—	84	—	—	
—	4	—	44	—	84	—	—	
—	4	—	50	—	84	—	—	
—	4	—	55	—	80	—	—	
—	4	—	58	—	88	—	—	
—	5	—	6	—	80	—	—	
—	5	—	11	—	72	—	—	
—	5	—	15	—	76	—	—	
—	5	—	22	—	92	—	—	
—	5	—	26	—	112	—	—	
—	5	—	30	—	100	—	—	
—	5	—	35	—	100	—	—	
—	5	—	40	—	100	—	—	
—	5	—	45	—	100	—	—	
—	5	—	50	—	100	—	—	
—	5	—	55	—	104	—	—	
—	6	—	2	—	108	—	—	
—	6	—	12	—	116	—	—	
—	6	—	15	—	116	—	—	
—	6	—	23	—	124	—	—	
—	6	—	35	—	130	—	—	
—	6	—	45	—	130	—	—	

h.	6	min.	55	respirat.	132	per	minutam
—	7	—	10	—	152	—	—
—	7	—	15	—	150	—	—
—	7	—	25	—	124	—	—
—	7	—	35	—	120	—	—
—	7	—	45	—	124	—	—
—	7	—	50	—	124	—	—
—	7	—	55	—	122	—	—
—	8	—	5	—	130	—	—
—	8	—	15	—	136	—	—

b) Nervo vago intersecto

Exp. IV. Cuniculus parvus.

h.	2	min.	45	respirat.	28	—	—
—	2	—	46	utroque	nervo	vago	intersecto.
—	2	—	47	respirat.	14	—	—
—	2	—	51	injicitur	0,05	atrop.	sulph.
—	2	—	52	respirat.	26	per	minutam
—	2	—	59	—	28	—	—
—	3	—	20	—	38	—	—
—	3	—	40	—	36	—	—
—	3	—	55	—	42	—	—
—	4	—	2	—	40	—	—
—	4	—	9	—	40	—	—
—	4	—	30	—	42	—	—
—	4	—	40	—	40	—	—
—	4	—	47	—	40	—	—
—	5	—	5	—	40	—	—
—	5	—	15	—	42	—	—
—	5	—	30	—	40	—	—
—	5	—	42	—	40	—	—

h.	5	min.	55	respirat.	40	per	min.
—	6			—	40	—	—
—	6	—	20	—	40	—	—
—	6	—	30	—	40	—	—
—	6	—	45	—	44	—	—
—	7			—	40	—	—

Exp. V. Cunicul. med. magnitud.

h.	11	min.	25	resp.	64	—	—

Intersecantur nervi vagi

—	11	—	30	respir.	20	—	—

injicitur 0,004 atrop. sulph.

—	11	—	35	respirat.	44	per minutam	
—	11	—	37	—	52	—	—
—	11	—	40	—	48	—	—
—	11	—	45	—	48	—	—
—	11	—	50	—	44	—	—
—	11	—	55	—	40	—	—
—	11	—	57	—	42	—	—
—	12			—	44	—	—
—	12	—	5	—	46	—	—
—	12	—	8	—	44	—	—
—	12	—	12	—	42	—	—

Exp. VI. Cuniculus magnus.

h.	9			respirationes	60	—	—

utroque nervo vago intersecto

—	9	min.	10	resp.	12	—	—

injicitur 0,04 atrop. sulph.

—	9	—	15	—	16	per	min.
—	9	—	20	—	16	—	—
—	9	—	22	—	20	—	—

h.	9	min.	28	resp.	24	per	min.
—	9	—	36	—	28	—	—
—	9	—	48	—	26	—	—
—	10	—	3	—	24	—	—
—	10	—	8	—	26	—	—
—	10	—	20	—	30	—	—

Exp. VII. Canis mediae magnitudinis

h.	10	min.	40	respirat.	60	animal vehementer excitatum	
						injicitur 0,005 atrop sulph.	
—	10	—	45	resp.	56	per	min.
—	10	—	48	—	56	—	—
—	10	—	50	—	64	—	—
—	10	—	53	—	56	—	—
—	10	—	57	—	40	(profundae)	
—	11			—	40	—	—
—	11	—	15	—	52	—	—
—	11	—	30	—	48	—	—
—	11	—	35	—	44	—	—
—	11	—	50	—	48	—	—
—	11	—	55	—	64	—	—
—	12	—	17	—	27	—	—
—	12	—	25	—	52	—	—
—	12	—	51	—	36	—	—

Exp. VIII. Canis parva

h.	3	min.	50	respirat.	24	per min.
				intersecantur nervi vagi		
—	3	—	55	—	3	per min.
			injicitur 0,01			
—	4	—	3	—	5	—

h.	4	min.	8	respirat.	6	per	min.
—	4	—	10	—	7		—
—	4	—	13	—	6		—
—	4	—	16	—	5		—
—	4	—	19	—	4		—
—	4	—	35	—	2		—
—	4	—	40	—	4		—
—	4	—	47	—	3		—
—	4	—	57	—	2—3		—
—	5			—	2—3		—
—	5	—	3	(denuo injicitur 0,01)	3		—
—	5	—	6	—	3		—
—	5	—	10	—	4		—
—	5	—	14	—	4		—
—	5	—	24	—	3		—
—	5	—	30	—	4		—
—	5	—	35	—	6—8		—
—	5	—	40	—	2—3		—

Exp. IX. Canis idem, quo ad experimentum VII. usus eram, octo diebus post.

Intersecantur nervi vagi

h.	10	min.	50	spiritus	8	per	min.
				injicitur 0,06 atrop. sulph.			
—	11	—	5	—	9	per	min.
—	11	—	7	—	12	—	—
—	11	—	8	—	13	—	—
—	11	—	10	—	44	(animal vehementer excitatum)	
—	11	—	14	—	12		
				iterum injicitur 0,02			
—	11	—	26	—	28	—	—

h.	11	min.	30	spiritus	28	per	minutam
—	11	—	32	—	40	—	—
—	11	—	35	—	30	—	—
				injicitur	0,03		
—	11	—	58	—	28	—	—
—	12	—	2	—	14	—	—
—	12	—	15	—	11	—	—

Sufficiant haec pauca experimenta, reliqua in similem modum processerunt

Exp. I. ostendit, simulac venenum in sanguinem pervenerit minui numerum spirituum

	inde a	92	ad	72	intra minutas	2
Exp. II. a		84	—	44	— —	3
Exp III. a		124	—	56	— —	7

Primo igitur atropinum pervenire videtur ad sensibiles nervos, qui ut in organis respiratoriis, in pulmonibus potissimum sparguntur ita in medulla oblonganta cum nervis motoriis, qui et ipsi in medulla oblongata exsistunt et ad musculos respiratorios porriguntur, per cellulas gangliosas conjuncti sunt. Vim habet venenum illud quasi deprimentem quandam ad illos nervos, minuit irritabilitatem eorum ideoque in medulla oblongata excitationem motionum respiratoriarum. Itaque primo temporis spatio idem fere efficit, ac si nervum vagum intersecuisses, et quasi physiologica quaedam intersectio vagi appellari potest. Minuitur irritabilitas eo magis, quo major dosis est veneni, nec tamen, nisi doses minimae adhibentur, majorum doseon vis cumulativa non est. Injecto enim decigrammate veneni semper fere anima-

lia mortem obiere, saepe etiam minoribus dosibus injectis obiere — id quod interdum vidi fieri nervo vago intersecto. Solet tamen hoc fieri, iis nervis, qui insunt in musculis respiratoriis potissimum in diaphragmate, intersectis.

Mox autem spirituum numerus minui desinit atque etiam usque ad dyspnoën augetur in experimento primo per minutas tredecim inde ab 28 spiritibus usque ad 128, in experimento altero per horas fere duas ab 44 ad 140, in experimento tertio etiam ab 56 usque ad 156 respirationes. Si animalia veneno non satis erant affecta curvae respiratoriae eo ocius ad normam re inclinavere, quo prius venenum secernabatur et quo minor erat dosis.

Jam minutum spirituum numerum, qui erat initio, re vera pendere ex depressis nervis sensibilibus organorum respiratoriorum, qui nervi in nervo vago sparguntur, cum aliae res tum viginti quae sequuntur, experimenta docent, in quibus vagum intersecui. Quorum ex numero nonnulla afferam (vide IV).

Sejunctis fibris nervosis excitatoriis organo centrali, dum prohibitoriae nervi laryngei superioris fibrae cum eo conjunctae sint, continuo et inspirationem et exspirationem lentiorem fieri, quasi lex quaedam est inter viros physiologos satis nota. Tantum autem aberat, ut simili mòdo atque in experimentis, quae supra commemoravi, primo temporis spatio numerus spirituum etiam minueretur, ut continuo augeretur — etenim, cum nervus vagus esset sublatus, venenum ramos sensibiles afficere non potuit.

— Simul non aliter atque in experimentis I, II. u. III. incitabilitas sensorii communis crescere solebat — id quod inde apparebat, quod animalia tremebant et cohorrescebant, si attingebantur et convellebantur; convulsiones, opisthotoni, videbantur. Ut vero ad tantos respirationum dyspnoëticaram numeros, quanti erant nervo vago conservato, ascendere non possemus, quomodo factum sit, satis est perspicuum.

Itaque cum numerum spirituum semper augeri viderim, concludi: atropinum sulphuricum est venenum, quod centrum respirationis excitat.

Quam legem etiam canum experimentis comprobatam inveni; vide: Exp. VII, VIII., IX.

In experimento IX. ut animal interficeretur, fere cubicocentrimetrum solutionis admodum concentratae in in venam jugularem injiciebatur, nec tamen moriebatur animal. Id experimentum propterea est respiciendum, quod canes multo majorem atropini copiam ferre posse documento est, quam cuniculos, qui uno decigrammate immisso, plerique etiam minoribus dosibus, statim convulsionibus factis mortem obierunt.

Qua re eam opinionem, quam in Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften No. 52 anni 1865 inveni, refutatam esse arbitror. Eo loco veneficium, quod erat in artocreate, ex medicina forensi communicatur:

„Dr. Ogle weist darauf hin, dass Kaninchen ohne Schaden grosse Mengen Atropin vertragen. Die Kaninchen konnten leicht im Monat Juli, wo die Vergiftung geschah, die Belladonna gefressen haben, welche an dem

Aufenthaltsorte der wilden Kaninchen um diese Zeit häufig wächst."

In ejusdem libri numero 38 anni 1863 veneficium atropino factum enarratur, quo confirmantur etiam quod ad homines pertinet, ea quae de vi alcaloidis illius ad centrum respirationis dixi. Medicus quidam unguentum, quod constabat ex tribus granis atropini per drachmam adipis, ad curandum vulnus vesicatorium, quod erat in colle (mercatoris triginta novem annos nati, vulnus erat ex laryngis affectione syphilitica ortum) recipiendum proposuerat. Quantum hujus unguentum sit, non traditur „Kaum war die Salbe aufgelegt, als der Patient aufsprang, mit angstvollem Gesichtsausdruck und unter grosser Athemnoth umher ging und klagte, dass es ihm schwarz vor den Augen sei, dass er keine Luft bekomme. Die Pupillen waren erweitert, Gesicht geröthet, Conjunctiva injicirt, Sprache unverständlich, später Aphonie, klonische Krämpfe oder lebhafte Agitationen der Glieder. Respiration sehr frequent, Puls 140—150. Weiterhin wurden die krampfhaften Bewegungen der Glieder zeitweise unterbrochen, der Athem keuchend, aussetzens, Puls fadenförmig, muscitirende Delirien traten auf, dann Sopor, Collapsus und Tod. Von der Application der Salbe bis zum Eintritt des Todes waren 2 Stunden verflossen.

Denique hoc liceat commemorare praeter id quod venenum directo medullam oblongatam afficit, etiam inopiam oxygenii illi organo adducendi, ut infra demonstrabo, ad eam excitandam multum valere. S. Botkin in libro,

quem de physiologico effectu atropini sulphurici scripsit, hujus rei mentionem omnino non facit.

In sylloge quae vocatur „allgemeine medicinische Zeitung von Rosenthal u. Waldenburg“ diei III. mensis Januarii anni 1866 inveni: Beitrag zur Lehre von der subcutanen Injection des Atropin u. Morphium, sowie zu den Beziehungen beider zu einander“ auctore Dr. Lissauer Bensdorfensi. Quod in prima operis parte sub numero 7. dicit „Atropin hat keinen nennenswerthen Einfluss auf Respiration“, ex eis, quae supra demonstravi, videtur esse falsum.

III. De vi atropini in systemate nervorum cordis regulaterio et musculomotorio et excitanti.

Ut cognoscerem, qualem vim haberat atropinum ad illa tria systemata nervorum, tres series experimentorum, ut in capite primo dixi, faciendas esse intelligi.

A. De vi ad cordis contractiones.

a) Series I. Conservatis tribus illis nervorum cordis systematis.

Exp. X. Rana magna.

hor.	10	min.	40	cor nudatur	
—	10	—	50	contractiones 46 per minutam	
—	10	—	52	sub cutem dorsi injicitur cubicocentimetrum solutionis 2%	
—	10	—	55	contractiones 38 per minutam	
—	11	—	55	—	36
—	11	—	10	—	32

hor. 11 min. 20 contractiones 32 per minutam.
— 11 — 30 — 32
— 11 — 40 — 28
— 18 — 40 — 20

Modus contractionum cordis normalis.

Exp. XI. Cuniculus mediae magnitudinis.

hor. 5 min. 8 ictus cordis 80 per quadrantem minutae
— 5 — 9 injicitur 0,05 atrop. in v. jugularem
— 5 — 11 ictus cordis 58 per quadrantem minutae
— 5 — 14 — 60
— 5 — 17 — 66
— 5 — 23 — 58
— 5 — 25 — 57
— 5 — 32 — 66
— 5 — 38 — 65
— 5 — 44 — 65
— 5 — 50 — 66
— 5 — 55 — 64
— 6 — 2 — 70
— 6 — 7 — 71
— 6 — 12 — 72
— 6 — 18 — 70
— 6 — 25 — 64
— 6 — 30 — 64
— 6 — 35 — 64
— 6 — 43 — 64
— 6 — 50 — 65
— 6 — 55 — 64
— 7 — — 64

Exp. XII. Cuniculus magnus

hor. 4	min. 30	ictus cordis	84	per quadrantem minutae
— 4	— 35	injicitur 0,01 in ven. jugularem		
— 4	— 37	ictus cordis	34	per quadrantem minutae
— 4	— 40	—	60	
— 4	— 44	—	72	
— 4	— 50	—	76	
— 4	— 55	—	75	
— 4	— 58	—	72	
— 5	— 6	—	72	
— 5	— 11	—	69	
— 5	— 15	—	69	
— 5	— 22	—	68	
— 5	— 26	—	64	
— 5	— 30	—	64	
— 5	— 35	—	64	
— 5	— 40	—	57	
— 5	— 45	—	62	
— 5	— 50	—	62	
— 5	— 55	—	63	
— 6	— 2	—	64	
— 6	— 12	—	62	
— 6	— 15	—	61	
— 6	— 23	—	58	
— 6	— 35	—	56	
— 6	— 45	—	50	
— 6	— 55	—	48	
— 7	— 10	—	48	
— 7	— 15	—	48	
— 7	— 25	—	46	

hor.	7	min	35	ictus cordis	40 per quadrantem minutae
—	7	—	45	—	40
—	7	—	55	—	45
—	8	—	5	—	48
—	8	—	15	—	45

Exp. XIII. Cuniculus

hor.	4	min.	49	ictus cordis	82
—	4	—	52	sub cutem injicitur	0,05
—	4	—	55	ictus cordis	80
—	4	—	58	—	72
—	5	—		—	64
—	5	—	3	—	64
—	5	—	7	—	60
—	5	—	12	—	58
—	5	—	17	—	56
—	5	—	26	—	56
—	5	—	32	—	70
—	5	—	37	—	64
—	5	—	45	—	67
—	5	—	55	—	69

Exp. XIV. Canis mediae magnitudinis

hor.	10	min.	40	ictus cordis	80 per minutam
—	10	—	42	injicitur	0,005 atrop. sulph.
—	10	—	45	ictus cordis	240 per minutam
—	10	—	48	—	240
—	10	—	50	—	232
—	10	—	53	—	212
—	10	—	57	—	248
—	11	—	5	—	240
—	11	—	15	—	220

hor.	11	min.	30	ictus cordis	216	per minutam
—	11	—	37	—	200	
—	11	—	42	—	200	
—	11	—	45	—	192	
—	12	—	17	—	176	
—	12	—	23	—	188	
—	12	—	54	—	176	

b) Series altera. Intersecto nervo vago. Conservatis excitante et musculomotorio systematis nervorum.

Exp. XV. Cuniculus mediae magnitudinis

hor.	2	min.	45	ictus cordis	100	per quadrantem minutae
—	2	—	46	deletur systema regulatorium		
—	2	—	47	ictus cordis	112	
—	2	—	49	injicitur 0,05 atrop. sulph.		
—	2	—	52	—	64	per quadrantem minutae
—	2	—	59	—	58	
—	3	—	20	—	48	
—	3	—	40	—	59	
—	3	—	55	—	56	
—	4	—	2	—	55	
—	4	—	9	—	59	
—	4	—	20	—	46	
—	4	—	40	—	43	
—	4	—	47	—	43	
—	5	—	5	—	40	
—	5	—	30	—	41	
—	5	—	42	—	40	
—	5	—	55	—	36	
—	6	—		—	40	

hor. 6 min. 20 injicitur 43 per quadr. min.
— 6 — 30 — 22
— 6 — 45 — 33
— 7 — 30

Exp. XVI. Cuniculus parvus.

hor. 11 min. 25 ictus cordis 80 per quadr. min. utroque nervo vago intersecto
— 11 — 30 ictus cordis 77 (animal excitatum)
— 11 — 34 injicitur 0,004 atrop. sulph.
— 11 — 35 ictus cordis 76 per quadr. min.
— 11 — 37 — 64
— 11 — 40 — 64
— 11 — 45 — 64
— 11 — 50 — 64
— 11 — 55 — 64
— 11 — 57 — 64
— 12 — 64
— 12 — 5 — 56
— 12 — 8 — 53
— 12 — 12 — 46

Exp. XVII. Cuniculus magnus

h. 10 pulsus 56
— 10 min. 4 Vagi intersecantur
— 10 — 5 pulsus 60
— 10 — 8 injicitur 0,04 atrop. sulph.
— 10 — 10 pulsus 56 per quadr. min.
— 10 — 15 — 56
— 10 — 20 — 58
— 10 — 28 — 48
— 10 — 36 — 45

h.	11			pulsus	40	per quadr. min.
—	11	min.	3	—	43	
—	11	—	8	—	40	
—	11	—	20	—	42	

Exp. XVIII. Canis parva

h.	3	min.	50	pulsus	56	per minutam (animal) excitatum
—	3	—	52	vagi intersecantur		
—	3	—	55	pulsus	42	per minutam
—	3	—	58	injicitur 0,01		
—	4			pulsus	40	
—	4	—	3	—	37	
—	4	—	8	—	34	
—	4	—	10	—	36	
—	4	—	13	—	36	
—	4	—	16	—	36	
—	4	—	19	—	36	
—	4	—	28	—	36	
—	4	—	35	—	32	
—	4	—	40	—	33	
—	4	—	47	—	34	
—	4		57	—	32	
—	5			—	34	
—	5	—	3	injicitur 0,01	34	
—	5	—	6	—	30	
—	5	—	10	—	29	
—	5	—	14	—	30	
—	5	—	24	injicitur 0,01	32	
—	5	—	30	—	34	
—	5	—	34	—	34	
—	5	—	40	—	34	

Exp. XIX. Eundem canem, quo ad experimentum XIV. usus 8 diebus post in hoc experimentum adhibui

h.	10 min.	55	ictus cordis 26 per quadrantem minutae		
—	10 —	56	vagi intersecantur fistula trachea fiet.		
—	10 —	57	ictus	cord.	64
—	10 —	58	injicitur 0,006		
—	11 —	2	ictus	cordis	50
—	11 —	7	—	—	52
—	11 —	8	—	—	51
—	11 —	10	—	—	51
—	11 —	14	—	—	50
—	11 —	22	—	—	50
—	11 —	26	—	—	51
—	11 —	30	—	—	48
—	11 —	32	—	—	46
—	11 —	35	—	—	51
—	11 —	39	—	—	46
—	11 —	50	—	—	42
—	12		—	—	44
—	12 —	2	—	—	40
—	12 —	6	—	—	38
—	12 —	15	—	—	32
—	12 —	16	—	—	35

c) Series tertia. Vagis intersectis etiam medulla oblongata perfregi.

Exp. XX. Cuniculus magnus

h.	11		ictus	cordis 63 per minutam	
—	11 min.	1	vagi intersecantur		
—	11 —	2	—	—	66

h. 11 min. 3 medulla spinali persecta respiratio facticia fiet
— 11 — 4 ictus cordis 54 per minutam
— 11 — 5 injicitur 0,06
— 11 — 6 ictus cordis 48
— 11 — 7 — — 40
— 11 — 8 — — 24
— 11 — 10 — — 19

Exp. XXI. Cuniculus magnus

h. 2 ictus cordis 60 per minutam
— 2 min. 2 vagi intersecantur
— 2 — 3 ictus cordis 66
— 2 — 4 medulla oblongata deleta respiratio facticia fiet
— 2 — 5 ictus cordis 54
— 2 — 6 injicitur 0,02
— 2 — 10 ictus cordis 22

Exp. XXII. Cuniculus parvus

h. 3 ictus cordis 68
— 3 min. 1 vagi intersecantur
— 3 — 2 ictus cordis 72
— 3 — 4 med. obl. deleta respiratio facticia fiet.
— 3 — 5 ictus cordis 48
— 3 — 6 injicitur 0,01
— 3 — 7 ictus cordis 43
— 3 — 9 — — 43
— 3 — 10 — — 44
— 3 — 14 — — 40
— 3 — 16 — — 40
— 3 — 20 — — 28

Experimentum X in ranis contractionum cordis numerum atropino minui docet. In cuniculis universe eandem esse rationem videmus.

Experimentum XI contractionum cordis numerum injecto 0,05 atropino sulphurico minui ostendit ab 80 ad 58 per minutas duas, deinde paulatim augeri, ita tamen ut ad eum numerum, qui erat initio, non ascendat.

Experimentum XII documento est, majore dosi injecta celeriter minui numerum inde ab 80 ad 34 deinde celeriter augeri.

Contractiones cordis, licet in has quoque atropinum vim exerceat, non tamen certa ratione portionis datae modo lente modo subito minutae sunt, quae iterum ad eundem modum modo lente modo celeriter nec tamen ut fuerant initio auctae, tum impetum primum secutae sunt.

His rebus observatis praetermitti vix poterat ea quaestio, minuiturne contractionum cordis numerus in ranis et cuniculis propter vagi excitationem? In canibus veneno atropini affectis initio alia ratio atque in ranis et cuniculis esse mihi visa est, cum experimentum XIV., si comparare velis cum prioribus subito augeri pulsationes edoceat. Quo experimento luculentissime demonstratur ictuum cordis numerum in ranis et cuniculis minui non posse per vagi excitationem. Triplo igitur contractionum numerum veneno dato auctum deinde paulatim minutam esse videmus.

Itaque in experimento XIV., cum contractiones cordis turbulentissime augeantur, venenum vim regulatoriam nervi vagi prorsus delevisse videtur ideoque veneni injectio, si eodem quo supra verbo uti licet, quasi inter-

sectio quaedam physiologica appellari potest. Jam vero actionem cordis alcaloide illo re vera non augeri, neque aut musculomotorium aut excitans systema nervorum cordis in majorem redigi irritabilitatem, quae pulsationum illarum auctarum causa esse potuisset, sed nulla re nisi attenuato vagi „Tono" illud effectum esse, hujus rei clarissimum est documentum altera series experimentorum. Quod vis veneni in canibus et cuniculis nervo vago conservato diversa esse videtur, hujus rei haec sola causa est, quod modo diverso nervus vagus prohibere solet. „Tonus" enim ejus in canibus „tonum" in cuniculis saepe ter atque etiam quinquies tanto superat.

Si cuniculorum contractionum cordis curvas in serie secunda contemplamur, eas ab iis in prima serie observatis distare apparet, qua re ipsa atropino vagum minime excitari demonstrari potuit, id quod nimirum experimento XIV. firmissime constat.

Ceterum, ut leges physiologicae docent, contractiones cordis auctas videmus nervo vago intersecto; in cuniculis contractionum cordis numerum non tam crescere, quam in canibus. Experimentum XIX. contractionum cordis numerum ab 25 per quadrantem minutae ad 64 i. e. triplo augeri ostendit, quae res iterum tonum vagi canum multo majorem esse docet. Experimentum XIV. et XIX. in eodem animali institutum utilissimum erat, quod atropino injecto pulsus ab 80 ad 240, vagis intersectis ab 104 ad 256 aucti sunt, atropinum igitur paene idem ac vagi intersectio efficit. Quodsi canes cum hominibus comparare licet, conferas illam supra memoratam, quam nutiant annales Centralblatt inscripti, veneni

infectionem 150 pulsus efficientem: judicare poteris, quatenus fere hominum pulsus crescant vagis intersectis.

Deinde secunda experimentorum serie, quae veneno injecto cordis contractiones perpetuo minui docent idque tam cuniculorum quam canum eo perveni, ut atropinum et ipsum ad pulsus minuendos necessarium putem. Incitatio enim medullae oblongatae, corde coërcentem nervum non jam habente, pulsus augere debuit, quum pulsus multo minores, quam fieri solent numerarem.

Denique tertiam experimentorum seriem in medium proferre liceat.

Quum augeantur pulsus vagorum intersectione, medullae spinalis persectione vim excitantis nervorum systematis tollente minuantur et id magis etiam vi veneni, incitabilitatem ipsarum cellularum gangliosarum cordis, quae in substantia cordis musculorum, praesertim in septo atriorum et in septo inter atria et ventriculos insunt atque automatico-rhythmicas cordis contractiones efficiunt, atropino sulphurico minui oportet.

B. De vi, quam habet atropinum ad sanguinis pressionem.

Ut plane perspicerem, quam vim materia illa ad cordis actiones haberet, de rationes sanguinis compressionis quoque quaerere necesse erat, quam rem ut eodem modo ac cordis contractiones perscrutarer maximam operam navavi.

a) Omnia nervorum cordis systemata integra sunt.

Exp. XXIII. Cuniculus parvus.

h. 5 m. 8	compressio sanguinis	104
— 5 — 9	injicitur 0,05 atrop. sulph.	
— 5 — 10	compressio sanguinis	60
— 5 — 11	—	100
— 5 — 14	—	100
— 5 — 17	—	74
— 5 — 23	—	30

Exp. XXIV. Cuniculus magnus.

h. 4 m. 30	compressio sanguinis	100
— 4 — 35	injicitur 0,1	
— 4 — 35	compressio sanguinis	55
— 5 — 37	—	35
— 4 — 40	—	60
— 4 — 55	—	70
— 5 — 20	—	60

b) Vagi intersecantur.

Exp. XXV. Cuniculus mediae magnitudinis.

h. 3 m. 35	compressio sanguinis	100
— 3 — 38	injicitur 0,002	
— 3 — 40	compressio sanguinis	80
— 3 — 43	—	70
— 3 — 46	—	60
— 3 — 50	—	52

Exp. XXVI. Cuniculus mediae magnitudinis.

h. 10 m. 5	compressio sanguinis	130
— 10 — 6	injicitur 0,04	
— 10 — 7	—	60—80
— 10 — 8	—	80—100
— 10 — 9	—	90

h. 10	m. 10	injicitur 0,04	50—60
— 10	— 15	—	50
— 10	— 20	—	62
— 11	— 3	—	60
— 11	— 8	—	60

Exp. XXVII. Cuniculus magnus.

h. 10	m. 51	pressio sanguinis	120
— 11		injicitur 0,02	
— 11	— 1	—	90
— 11	— 5	—	100
— 11	— 10	—	90
— 11	— 15	—	80
— 11	— 20	—	60
— 11	— 30	—	60
— 11	— 35	—	60

c) Et regulatorium cordis nervorum systema delevi et excitans.

Exp. XXVIII. Cuniculus magnus.

h. 2			vagi intersecantur	
— 2	min.	1	pressio sanguinis	100
— 2	—	2	medulla oblongata deletur, respiratio facticia fit.	
— 2	—	2	med. obl. deleta, pressio	140
— 2	—	5	post med. obl. deletam	60
— 2	—	6	injicitur 0,01	
— 2	—	7	pressio sanguinis	30
— 2	—	8	—	28
— 2	—	9	—	26
— 2	—	10	—	26
— 2	—	11	—	26

h.	2	min.	12	pressio sanguinis	26
—	2	—	15	—	20
—	2	—	18	—	18

Exp. XXIX. Cuniculus parvus.

h.	3			Vagi intersecantur	
—	3	min.	1	pressio sanguinis	30
—	3	—	2	med. obl. deleta, pressio	70
—	3	—	5	post med. obl. del. —	25
—	3	—	6	injicitur 0,04	
—	3	—	8	pressio sanguinis	19
—	3	—	9	—	14
—	3	—	10	—	12
—	3	—	13	—	10

Exp. XXX. Canis mediae magnitudinis.

h.	10	min.	40	pressio sanguinis modo 120 modo 180	
—	10	—	45	injicitur 0,005	
—	10	—	46	pressio sanguinis	140—160
—	10	—	48	—	140—160
—	10	—	50	—	150
—	10	—	53	—	140—160
—	11			—	140—170
—	11	—	5	—	140—160
—	11	—	10	—	120—140
—	11	—	30	—	140—150
—	11	—	35	—	120—140
—	11	—	40	—	130
—	11	—	55	—	133

Exp. XXXI. Canis parvus.

h.	3	min.	50	pressio sanguinis 140	
—	3	—	55	vagi intersecantur	

h.	3	min.	58	press. sang.	180
—	3	—	59	injicitur 0,01	
—	4			pressio sang.	150
—	4	—	3	—	160
—	4	—	10	—	150
—	4	—	13	—	120
—	5			—	100
—	5	—	2	injicitur iterum 0,01	
—	5	—	3	pressio sanguinis	70
—	5	—	4	—	80
—	5	—	10	—	90
—	5	—	14	—	90
—	5	—	20	—	96

Experimentis litera a, b, c notatis probatur perpetuo minui medii lateris compressionem, quae brevi postea paullulum nec tamen ut in initio fuit, crescit. Quo loco rem, ut ita dicam, mirabilem, quam inter medullam oblongatam delendam i. e. excitandam observavi, commemorare liceat, subito enim compressio sanguinis aucta post medullam oblongatam deletam minuta est.

Ratione igitur sanguinis compressionis confirmatur id quod ex solis contractionibus cordis animalium atropino infectorum jure ac merito judicare potui:

> a t r o p i n o m i n u i a c t i o n e s c o r d i s n e r v o r u m s y s t e m a t i s e t r e g u l a t o r i i e t e x c i t a n t i s e t m u s c u l o m o t o r i i.

S. B o t k i n in libro supra memorato inquit:

„Die Wirkung auf die Herzaction der Säugethiere weicht von der bei Fröschen ab. Bei Fröschen ist dieselbe verlangsamt, das Herz von Blut ausgedehnt.

Diese Verlangsamung der Herzbewegung war constant und gehörte zu den ersten Erscheinungen der Vergiftung, bei vollständiger Vergiftung wurde die Herzaction von 80 auf 40 und selbst 20 in der Minute herabgesetzt. Bei Säugethieren trat statt der Verlangsamung eine bedeutende Beschleunigung und Abschwächung des Pulses ein."

Experimenta, in quibus ranas adhibui ejus sententiam affirmant, quum cuniculorum cordis actiones hoc veneno auctas nullo experimento repererim.

Botkin igitur ratione sanguinis compressionis recte explicata, putat, omnino deminutionem cordis actionum eandem ranarum quam canum et cuniculorum, quamvis exstet differentia supra memorata, atropino effici id quod ex sola magna deminutione compressionis sanguinis colligit, quam ad rem alia etiam, ut infra demonstrabo valere non vidit. Utut res sese habet re tamen vera ad vim, quam habeat atropinum sulph, ad cordis actiones, physiologicam rectius perspiciendam nonnihil contulisse mihi videor. Quam enim supra dixi differentiam explicari et quamquam solis cordis contractionibus sententiam meam affirmatam reperi, singula cordis nervorum systemata, aliis extinctis, quomodo veneno afficerentur, inquirens compressionem tamen sanguinis qua eadem illud affirmatur, observavi.

IV. Quantum valeat atropinum sulphuricum ad nervos sensibiles, vasomotorios, motorios.

A. De nervis sensibilibus.

Quoniam in instituto physiologico Wirceburgensi eodem

tempore, quo hoc opus scripsi, inquisitum est, quam vim cum alia venena tum atropinum ad nervos sensibiles haberet, commemorare sufficit, me irritabilitatem fibrarum vagi sensitivarum minutam atropino cognovisse.

B. De nervis vasomotoriis.

Explicabo igitur quid valeat atropinum in nervos vasorum. Inter omnes constat substantiam muscularem arteriarum et venarum fibris sympathicis innervari, quae centra sua in medulla oblongata et in gangliis sympathicis habent. His musculorum vasorum continuus tonus efficitur, qui persectis illis tollitur, ita ut vasa ipsa dilatentur. Quum ad hunc tonum aër, temperatio magnam vim habeat, quo fit ut ventre insecto tota plethora abdominalis efficiatur, in his experimentis ut supra dixi et illam et aures cuniculorum alborum adhibui, quae, quum non traherentur, nulla re experimentum turbari possit. Ceterum non praetermisi conjunctivam palpebrarum os et pharyngem observare.

Exp. XXXI. Simulac in venam jugularem magni albi cuniculi 0,05 atropini sulphurici injeci, compressio sanguinis inde a 100 ad 60 descendit, vasa et arteriae et venae altero paene tanto luminis dilatata sunt, sanguinis pressio magis etiam ad 50, injectio vasorum aucta est, paullatim sanguinis pressio ad 65 promota est et lumen vasorum paullulum coartatum est, nec tamen sanguinis pressione nec continua vasorum innervatione ad priorem gradum redeunte denique conjunctivam rubram, linguae faucisque injectionem magnam reperi.

Exp. XXXII. Postquam alius magni cuniculi ventrem

a processu ensiformi sterni usque ad symphysin pubis lineam albam sequens incidi et in venam jugularem 0,07 atropini sulphurici injeci, compressionem sanguinis a 120 ad 70 plethoram abdominalem valde auctam, minores glandulas mesenterii sanguine turgentes, earumque colorem nigricantem, tunicas aortae cujus sanguinis copia admodum minuta est relaxatas reperi. Maximam igitur partem sanguinis in magna sectione transversa systematis, quod vocamus „Verzweigungsgefässsystem" tunicis relaxatis compressam insistere vidi, quo fit, ut sanguinis fluxio et retardetur et minuatur. Quod praeter minutas cordis actiones maxime efficere arbitror, ut compressio sanguinis minuatur.

Neque dubium est, quin hoc, quod fit in vasis, quodammodo sanguinem impediat, quominus oxydetur. Sanguinem mihi spectroscopio perscrutanti nihil memoratu dignum apparuit nisi quod duas fuscas lineas quas efficit oxygenium cum hämoglobulino conjunctum minus clare me videre arbitratus sum. Ex his et aliis experimentis colligi et effici potest:

atropino minui solitam incitationem organorum principalium musculorum vasorum.

Hoc loco facere non possum, quin rei, quae sequitur insignis mentionem faciam.

Jam in prioribus experimentis animalia insolito modo manducare et lingua crepare praesertim majoribus portionibus datis observaveram et id gustatui cuidam insolito attribueram. Lingua autem fauceque accurate perspecta, magnaque totius oris siccitate inventa, jure me-

ritoque judicare potui, minus secerni salivae, quam animal manducando ciere conabatur.

Efficitur autem salivae secretio glandularum nervis, qui partim nervis oris sensibilibus reflectorio modo, partim nervis ad musculos massetericos pergentibus associato modo incitantur. Nervi centripetales incitati, ut saliva secernatur reflectorio modo efficiunt in trigeminum et glossopharyngeum, nervi secretorii in trigeminum facialem et sympathicum exeunt. Ut jam supra incitabilitatem sensitivarum vagi fibrarum atropino deprimi judicavi, ita et hoc loco atropinum illorum nervorum incitabilitatem obtundere, quo fiat ut stagnatio passiva efficiatur i. e. secretio minuatur, optimo jure dicendum puto.

Observatio mea affirmatur Flemmingi dissertatione. An inquiry into the action and uses of Atropin inscripta, quam V. D. inseruit annalibus Centralblatt dictis h. s. 1863 anni num. 19. Ille enim inquit „auf die Schleimhaut des Mundes und Schlundes wirkt es austrocknend und beeinträchtigt secundär Gefühl und Geschmack.

C. De nervis motoriis.

Multis quum experimentis in ranis institutis, quorum exitum infra narrabo, de vi quam habet atropinum ad nervos motorios, inquisivissem, nonnulla legi, quae ab experimentis meis valde abhorrebant.

Velut I. Onsum in 40 No. annalium Centralblatt inscriptorum anni 1864 experimentum a se institutum his verbis exposuit: Atropin lähmt die peripherischen Nerven, Reizung des Nervus ischiadicus bringt keine Muskelzukkung hervor, die Muskeln selbst sind vollkommen reizbar."

S. Botkin experimentum a se institutuum illo modo

narrat: Von einer bei 26 ° C. frisch bereiteten concentrirten wässrigen Lösung schwefelsauren Atropins injicirte ich 1 C. Ctmtr. unter die Rückenhaut eines Frosches, der sogleich unter eine Glasglocke gesetzt wurde. Sofort nach der Injection hüpfte das Thier heftig, wurde aber nach einigen Secunden regungslos und begann nach Luft zu schnappen, nach 5 Minuten waren die Extremitäten gelähmt und reagirten weder auf Kneipen etc. weiter sagt er: ebensowenig riefen die am Nerven applicirten Electroden der secundären Spirale des unterbrochenen Stromes nicht die geringste Bewegung in den entsprechenden Muskeln hervor, während deren unmittelbare Application an den Muskeln diesen tetanisirte. Schon hieraus ergiebt sich, dass das schwefelsaure Atropin die Erregbarkeit der Nerven tödtet, die des Muskels dagegen intact lässt, insofern die vergifteten Frösche gelähmt waren und deren Muskeln gegen unmittelbare Reizung vollständig reagirten, während die Reizung derselben mittelst der Nerven keine Wirkung hervorbrachte.

Quod quemadmodum Botkin intellexerit percipere nequeo.

Hoc loco aliquot experimenta explicare mihi liceat.

Experimentum XXXIII.

hora 10. Solutio concentrata atropini sulphurici sub cutem ranae injicitur
— 10 m. 1 rana se non movet
— 10 — 2 — —
— 10 — 10 — —
— 12 — 5 Nervi ischiadici et hujus et integrae ranae praeparati ad electrodos spiralis secundariae interruptis fluctus apponuntur.

h. 12 m. 6 fluctus clave tetanica per nervos transmittitur et femur ranae integrae secundaria spirale 48 distante, ranae veneno infectae 31 sec. spir. distante se movet.

Exper. XXXIV. simili modo institui. Fluctu interrupto per nervum ischiadicum incitatus musculus gastrocnemius ranae veneno infectae distante secundaria spirale 40, integrae ranae 50 se contrahit.

Exp. XXXV. Sub cutem ranae A. fere 0,2 Atropini sulphurici injicitur, tum ea sub hemisphaerium vitreum ponitur. Crura nonnunquam forcipe parva compressa paullulum contrahi vidi. Et hanc et integram ranam B. una hora post in modum a Galvanio inventum praeparatam electrodibus platineis imposui et fluvium secundarium ut antea interjeci. Utrumque ischiadicum recta linea quam longissime a gastrocnemio posui

A.	B.
Rana veneno infecta	rana integra
clavis tetanica aperitur	
29 se contrahit	44
clavis tetanica concluditur.	
Nervos juxta musculum imposui	
clavis aperitur	
22	34
Musculum ipsum incitavi	
21	23

Exp. XXXVI. Ut de Botkini sententia recte judicarem drachmam paene atropini sulphurici 1 cubici centrimetro aquae dissolutam sub cutem ranae injeci

h. 2

h. 2 min. 30 Rana se movet compressa
— 3
— 4
— 5 Ischiadicum ut supra electrodibus adduxi; nervum ranae magno pretio paratae nondum torpidum inveni, sed se movit 24 distante secunda spirale

h. 5 min. 5 36 — — —

Quae quum ita sint Onsumi et Botkini sententiis non facere possum, quin quam maxime repugnem. Nunc experimenta mea eorumque exitus, quae jam prius instituí invenique, quam illas dissertationes legi, explicabo.

Exp. XXXVII

Nervos ischiadicos ranae et integrae et 0,01 atropino sub tergore infectae alium alii electrodi imposui, quam fluctui interrupto et duobus Grovii elementis effecto interjeci fluctum secundariae spiralis clave tetanica aperta interdum pari modo per utrumque nervum transmisi

	A. rana integra sec. spirale distante.		B. rana veneno infecta.	
h. 3 m. 45	32	se movet	40	se movet
— 3 — 50	31,8	venenum injicitur	34,8	—
— 4	44	se movet	30	—
— 4 — 3	43,7	—	29,8	—
— 4 — 5	43,9	—	29,7	—
— 4 — 10	44,2	—	31	—
— 4 — 15	43	—	30,5	—
— 4 — 35	41,8	—	36	—
— 4 — 47	39,2	—	30	—
— 5 — 2	39,5	—	28	—

Exp. XXXVIII	A. rana integra	B. rana veneno infecta·
h. 5	41	33,6
— 5 m. 4'	43	spongiolam atropino madefactam imposui gastrocnemio.
h. 5 m. 5"	43	23,0
— 5 — 7	45,5	19
— 5 — 15	49	18
— 5 — 20	A. rana integra veneno inficitur.	B.
— 5 — 30	23,5	22,5
— 5 — 35	23	19

Exp. XXXIX.	A ranae integrae	B. ranae veneno
h. 10 m. 40	motio secundaria spirale distante.	infectae motio sec. spir. distante.
	28,6	29
— 10 — 45 injectio fiet (0,05)		
— 10 — 47	28	22,9
— 10 — 51	26	22,6
— 10 — 54	25,4	22
— 10 — 58	25,8	21
— 11 — 2	26,2	21
— 11 — 9	25,4	19
— 11 — 15	25,1	19,2
— 11 — 22	21,8	15
— 11 — 30	21	14,7
	iterum injicitur 0,025	
— 11 — 32	17,4	14
— 11 — 40	16	11
— 11 — 43	15,9	10,8
— 11 — 47	14,6	10,5

	iterum injicitur 0,025	
h. 11 m. 52	13,5	10,3
— 11 — 54	14	9,6
— 11 — 56	14,1	9,4
— 11 — 58	13,8	8,5
— 12 — 2	19,7	8,9
— 12 — 6	14,2	8,1
— 12 — 10	12	7,8

Hoc igitur ex his experimentis colligi potest, ejusmodi esse vim atropini ad nervos motorios, ut irritabilitas veneno injecto minuatur, tum decrescat simili modo quo nervi animalis integri exstinguantur non autem tollantur nervorum incitabilitas.

Sine ullo dubio mirum est, incitatis nervis et musculis, saepe per sex minutae partes incitationum effectu caruisse et tum demum musculum contractum esse, quod idem in animalibus integris etiam postea observavi. Id tamen factum est nusquam nisi in extrema parte, in qua sola femur contractum est

V. De vi atropini sulphurici ad organa planis musculis instructa i. e. ad tractum intestinalem, ad uterum, ad vesicam denique ad pupillam.

A. Intestinum.

Exp. XL. Cuniculus.

Cavum abdominis aperitur, tractus intestinalis se

non movet, nervus splanchnicus diaphragmate intersecto et respiratione facticia adhibita persecatur, deinde 0,02 atrop. sulph. venae jugulari injicitur, intestinum se non movet.

Exp. XXXXII. Cuniculus.

Cavum abdominis aperitur, tractus intestinalis se non movet. Arteria aorta sub ipso diaphragmate pincetta clauditur, una fere aut duabus minutis post intestinum vehementer contrahitur.

Arteria aorta rursum aperitur. Intestinum, quod antea palluit summa sanguinis copia impletur neque jam contrahitur. 0,06 atrop. sulph in venam jugularem injicitur. Intestinum se non movet. Post tres minutas aorta iterum comprimitur nec tamen intestinum se movet. Nervi splanchnici intersecantur, intestinum se non movet.

Exp. XXXXIII. Nervus vagus praeparatur, cavum abdominis aperitur, intestinum se non movet; vagus fluctu electrico interruptu incitatur, intestinum hoc modo incitatum se non movet, aorta comprimitur intestinum incipit moveri. Aorta aperitur, interdum intestinum paullulum contrahitur; aorta iterum comprimitur iterumque motiones peristalticae vehementiores fiunt. 0,04 atrop. sulph. injicitur in venam jugularem, aorta non jam compressa. Intestinum non jam contrahitur. Aorta rursus compressa, minime tamen intestinum se movet. Animali interfecto alter nervus vagus praeparatus electrodibus adducitur, non statim quidem sed brevi tempore post parvae motiones peristalticae fiunt.

Exp. XXXXIV. Cuniculus.

Simulatque cavum abdominis apertum est, 0,1 atrop.

sulph. intestino ipsi aspergitur, statim modice contrahitur mox autem contractiones non jam fiunt. Cavum abdominis pincetta clauditur, pupillae paullatim dilatantur, alter oculorum ipse atropino inspergitur, tamen pupilla alterius eodem modo dilatatur. Intestinum minime contrahitur. Quarta horae parte post aorta sub ipso diaphragmate comprimitur, intestinum paullulum se movet, pupilla subito coartatur.

B. et C. Uterus et vesica.

Longum est experimenta in his partibus instituta exponere, praesertim cum eorum exitus iidem essent, qui experimentorum modo explicatorum.

Videmus igitur atropino centralia organa omnium partium planis musculis instructarum debilitari.

D. Pupilla.

His omnibus experimentis praesertim iis, quae in nervis et intestino institui tandem recte explicari posse suspicio mota est, quómodo pupilla atropino dilatetur, quae res diu multiplices conjecturas moverat. Maxime approbavit viris doctis Donders de physiologia oculi optime meritus conjecturam suam, debilitari nervum oculomotorius eodem tempore, quo sympathicus excitetur.

Nemo ignorat, iridem ex duabus, quae in substantia principali insunt musculorum fibris compositam esse, musculo circulari iridis s. sphinctere pupillae. Cujus musculi centrum in Ganglio ciliari atque adeo propius etiam ab iride ipsa formam gangliosarum partium immixtarum praebens est, cum musculi radialis iridis s. dilatatoris

pupillae centrum in regione ciliospinali est. Ad hanc venenum instellatum non pervenit, locus, inde dilatator iridis innervatur, non debilitatur, sed ad ganglia musculi iridis venenum pervenire potest, quae, quod transitus („Durchgangsstationen“) oculomotorii et ipsa per se centra tonica sunt, debilitata efficiunt, ut iridis circularis musculus plane languescat, ita ut ejus fibrae se conjungant, cum radialis ex colli sympathico innervatus sit neque ulla re resistente atque adeo una re adjuvante pupillam ad maximum dilatet.

Sympathico colli persecto dilatatio oculorum, quibus atropinum instellatum est, tollitur, etiam animalium atropino, quod hic quoque in regionem ciliospinalem pervenerat, infectorum iridem nunquam eodem modo dilatatam observavi atque oculorum, quibus atropinum instellaveram. Si igitur centro systematis ciliospinalis soli atropinum inspergi posset id idem, quod faba Calabaris oculo injecta efficeret, ut iris coartaretur.

VITA.

Fridericus Adolphus Julius Bloebaum natus sum Wellinghoviae in villa quadam Guestphalica, die V mensis Augusti anno h. s. XXXVII patre Georgio et matre Theresa e gente Schmidt, quam jam pridem mortuam esse valde lugeo. Fidem confiteor evangelicam. Postquam gymnasii Tremoniensis inferiores modo classes frequentavi, domi operam dedi, ut testimonium maturitatis assequerer. Vere anni LX mihi concessum est, ut professores univ. Bonnensis audirem. Tum ob priora testimonia civium academicorum numero in III sem. addictus sum. Quibus peractis maturitatis testimonio instructus Bonnae anno h. s. LXII apud medicorum ordinem nomen rite professus sum

Per VI semestria Bonnae disserentes audivi:

Ill. V. V. M. Schulze, Pflueger, Plücker, Landolt, Busch, Rühle, C. O. Weber, Saemisch, Binz, de la Valette.

Per unum semestre Tubingiae scholas audivi:

Ill. V. V. Bruns, Niemeyer, Liebermeister, Breit.

Per unum semestre Wirceburgensi scholas frequentavi:

I. I. V. V. de Bezold, de Recklinghausen, Bamberger, Scanzoni, Lienhart. Praeterea per ferias aestivas privatissime usus sum docentibus Schmidt, Jäger, Schäfero prosectore.

Semestri aestivo anni LXVI Gryphiae gradum doctoris consecutus mihi concessum est, ut clinicum, ducibus Ill. Bardeleben, Mosler, Pernice, frequentarem. Tum in ea parte exercitus, qui ad Moenum flumen progressus erat, versatus sum.

Omnibus praeceptoribus optime de me meritis gratias ago quam maximas semperque habebo.